الدرس الأول

التفاعلات الكيميائية

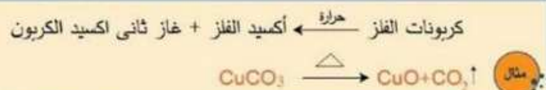
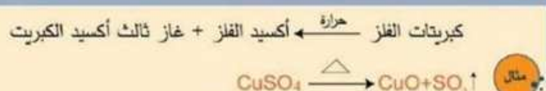
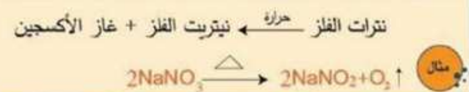
التفاعل الكيميائى: كسر الروابط الموجودة فى جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة فى جزيئات المواد الناتجة من التفاعل.

انواع التفاعلات الكيميائية

- تفاعلات الانحلال الحرارى
- تفاعلات الإحلال
  - تفاعلات الإحلال البسيط.
  - تفاعلات الإحلال المزدوج.
- تفاعلات الاكسدة والاختزال
  - المفهوم التقليدي
  - المفهوم الإلكترونى الحديث

تفاعلات الانحلال الحرارى

التعريف: تفاعلات كيميائية يتم فيها تفكك جزيئات بعض المركبات الكيميائية بالحرارة الى عناصرها الاولية او الى مركبات ابسط منها.

• انحلال بعض أكاسيد الفلزات	أكسيد الفلز $\xrightarrow{\text{حرارة}}$ الفلز + غاز الأكسجين مثال  $2HgO \xrightarrow{\Delta} 2Hg + O_2\uparrow$
• انحلال بعض هيدروكسيدات الفلزات	هيدروكسيد الفلز $\xrightarrow{\text{حرارة}}$ أكسيد الفلز + بخار الماء مثال  $Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CuO + H_2O\uparrow$
• انحلال معظم كربونات الفلزات	كربونات الفلز $\xrightarrow{\text{حرارة}}$ أكسيد الفلز + غاز ثانى اكسيد الكربون مثال  $CuCO_3 \xrightarrow{\Delta} CuO + CO_2\uparrow$
• انحلال معظم كبريتات الفلزات	كبريتات الفلز $\xrightarrow{\text{حرارة}}$ أكسيد الفلز + غاز ثالث أكسيد الكبريت مثال  $CuSO_4 \xrightarrow{\Delta} CuO + SO_3\uparrow$
• انحلال بعض نترات الفلزات	نترات الفلز $\xrightarrow{\text{حرارة}}$ نيتريت الفلز + غاز الأكسجين مثال  $2NaNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_2 + O_2\uparrow$

متسلسلة النشاط الكيميائى: ترتيب العناصر الفلزية ترتيبًا تنازليا حسب درجة نشاطها الكيميائى.

تفاعلات الإحلال

إحلال بسيط

تفاعلات كيميائية يتم فيها إحلال عنصر نشط محل عنصر آخر أقل نشاطاً منه فى محلول أحد مركباته.

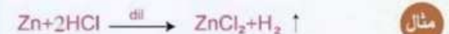
إحلال فلز محل هيدروجين الماء

فلز نشط + ماء ← هيدروكسيد الفلز + غاز الهيدروجين

مثال 
$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow + Heat$

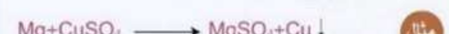
احلال فلز محل هيدروجين الحمض المخفف

فلز نشط + حمض $\xrightarrow{\text{مخفف}}$ ملح الحمض + غاز الهيدروجين

مثال 
$Zn + 2HCl \xrightarrow{dil} ZnCl_2 + H_2\uparrow$

إحلال فلز محل فلز آخر فى أحد محاليل أملاحه

تحل بعض الفلزات محل الفلزات التى تليها فى متسلسلة النشاط الكيميائى فى محاليل أحد أملاحها

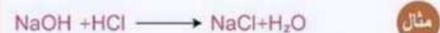
مثال 
$Mg + CuSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Cu\downarrow$

إحلال مزدوج

تفاعلات كيميائية يتم فيها عملية تبادل مزدوج بين شقى (أيونى) مركبين مختلفين لتكوين مركبين جديدين

تفاعل حمض مع قلوى (التعادل)

حمض + قلوي ← ملح + ماء

مثال 
$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$

تفاعل حمض مع ملح

يتوقف ناتج التفاعل على نوع كل من الحمض والملح

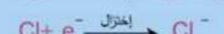
مثال 
$Na_2CO_3 + 2HCl \xrightarrow{dil} 2NaCl + H_2O + Co_2\uparrow$

تفاعل محلول ملح مع محلول ملح آخر(الترسيب)

يتفاعل محلول ملحين مع بعضهما لتكوين ملحين جديدين، أحدهما يذوب فى الماء والأخر يترسب

مثال 
$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl\downarrow$

الاكسدة والاختزال

	المفهوم التقليدي	المفهوم الاليكتروني (الحديث)
عملية الأكسدة	عملية كيميائية ينتج عنها زيادة نسبة الأكسجين فى المادة، أو نقص نسبة الهيدروجين فيها.	عملية كيميائية تفقد فيها ذرة العنصر إلكترون أو أكثر.
عملية الاختزال	عملية كيميائية ينتج عنها نقص نسبة الأكسجين فى المادة، أو زيادة نسبة الهيدروجين فيها.	عملية كيميائية تكتسب فيها ذرة العنصر إلكترونا أو أكثر.
العامل المؤكسد	المادة التى تمنح الأكسجين أو تنتزع الهيدروجين أثناء التفاعل الكيميائى.	المادة التى تكتسب إلكترونا أو أكثر أثناءالتفاعل الكيميائى.
العامل المختزل	المادة التى تنتزع الأكسجين أو تمنح الهيدروجين أثناء التفاعل الكيميائى.	المادة التى تفقد إلكترونا أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى.
مثال	 $H_2 + CuO \xrightarrow{\Delta} H_2O + Cu$	 $Na \xrightarrow{\text{أكسدة}} Na^+ + e^-$  $Cl + e^- \xrightarrow{\text{إختزال}} Cl^-$

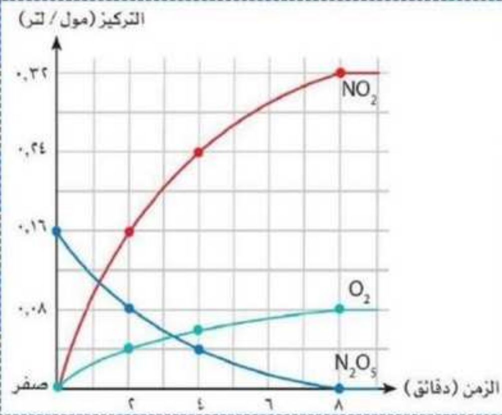
الدرس الثاني
سرعة التفاعل الكيميائي

سرعة التفاعل الكيميائي: التغير فى تركيز المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل فى وحدة الزمن.

تختلف التفاعلات الكيميائية فى سرعة حدوثها فهناك



فى بداية التفاعل الكيميائى	
تركيز المتفاعلات (N_2O_5) اكبر ما يمكن ١٠٠%.	تركيز النواتج (NO_2, O_2) اقل ما يمكن صفر %.
بمرور الوقت	
يقل تركيز المتفاعلات.	يزداد تركيز النواتج.
فى نهاية التفاعل الكيميائى	
تركيز المتفاعلات اقل مايمكن صفر %	تركيز النواتج اكبر ما يمكن ١٠٠%



تقاس سرعة التفاعل الكيميائى عمليا بمعدل اختفاء احد المواد المتفاعلة او ظهور احد المواد الناتجة.

العوامل المؤثرة فى سرعة التفاعل الكيميائى



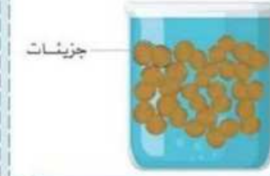
(١) طبيعة المتفاعلات

نوع الترابط فى جزيئات المواد المتفاعلة

- المركبات الايونية تفاعلاتها سريعة لانها تتفكك تلقائيا عند ذوبانها فى الماء الى ايونات ويكون التفاعل بين الايونات وبعضها.

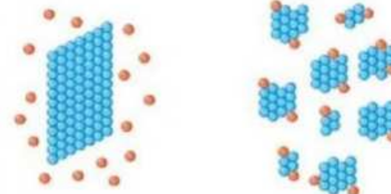


- المركبات التساهمية تفاعلاتها بطيئة لانها لا تتفكك عند ذوبانها فى الماء الى ايونات ويكون التفاعل بين جزيئات المركبات التساهمية.



مساحة سطح المواد المتفاعلة المعرضة للتفاعل

كلما زادت مساحة سطح المواد المتفاعلة المعرضة للتفاعل زادت سرعة التفاعل الكيميائى.



(٢) زيادة تركيز المتفاعلات أو (٣) زيادة درجة الحرارة

يزيد عدد التصادمات المحتملة بين جزيئات المواد المتفاعلة وبالتالى تزداد سرعة التفاعل الكيميائى.

(٤) العوامل الحفازة والانزيمات

العامل الحفاز (المساعد): مادة كيميائية تغير من سرعة (معدل) التفاعل الكيميائى دون ان تتغير.

تفاعلات الحفز الموجب: تفاعلات كيميائية يقوم فيها العامل الحفاز (الموجب) بزيادة سرعة التفاعل الكيميائي.

تفاعلات الحفز السالب: تفاعلات كيميائية يقوم فيها العامل الحفاز (السالب) بخفض سرعة التفاعل الكيميائي.

خواص العامل الحفاز

- يغير من سرعة التفاعل الكيميائى دون أن يؤثر على بدء أو إيقاف التفاعل.
- لا يحدث له أى تغير كيميائى أو نقص فى كتلته بعد انتهاء التفاعل.
- يرتبط أثناء التفاعل بالمواد المتفاعلة، ثم ينفصل عنها بسرعة لتكوين النواتج فى نهاية التفاعل.
- يقلل من الطاقة اللازمة لحدوث التفاعل الكيميائى.
- غالباً ما تكفى كمية صغيرة منه لاتمام التفاعل.
- **الأنزيمات:** مواد كيميائية ينتجها جسم الكائن الحى تعمل كعوامل حفازة لزيادة سرعة التفاعلات البيولوجية (الحيوية).

الدرس الأول
الخصائص الفيزيائية للتيار الكهربي

التيار الكهربى: تدفق الشحنات الكهربية السالبة فى مادة موصلة.

	شدة التيار	فرق الجهد	المقاومة الكهربية
التعريف	كمية الكهربية (مقدار الشحنة الكهربية) المتدفقة عبر مقطع من موصل فى زمن قدره ثانية واحدة.	مقدار الشغل المبذول لنقل كمية من الكهربية مقدارها ١ كولوم بين طرفى هذا الموصل.	الممانعة التى يلقاها التيار الكهربى اثناء سريانه فى موصل. – ويوجد منها نوعان مقاومة ثابتة ويرمز لها بالدائرة –WWW– – ومقاومة متغيرة (ريوستات) ويرمز لها بالدائرة بالرمز
وحدة القياس	الامبير	الفولت	الأوم
الجهاز المستخدم للقياس- رمزه	الاميتر –(A)–	الفولتميتر –(V)–	الأوميتر
طريقة توصيله فى الدائرة	يوصل فى الدائرة على التوالى	يوصل فى الدائرة على التوازى	
القانون	شدة التيار(ت) = (كمية الكهربية) (ك) / (الزمن) (ز)	فرق الجهد (جـ) = (الشغل المبذول) (شغ) / (كمية الكهربية) (ك)	المقاومة الكهربية(م) = (فرق الجهد) (ج) / (شدة التيار) (ت)

الامبير: شدة التيار الكهربى المار فى موصل مقاومته١ اوم عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه١ فولت. أمبير = فولت/ أوم

الكولوم: الشحنة الكهربية المنقولة بتيار ثابت شدته ١ امبير في الثانية الواحدة.

الجهد الكهربى لموصل: حالة الموصل الكهربية التي تبين انتقال الكهربية منه او اليه اذا ما وصل بموصل اخر.

الفولت: فرق الجهد بين طرفى موصل مقاومته ١ اوم يمر خلاله تيار كهربى شدته ١ امبير. فولت= أمبير×أوم

الأوم: مقاومة موصل يمر به تيار كهربى شدته ١ امبير عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه ١ فولت. أوم= فولت/ امبير

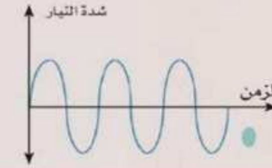
قانون اوم: تتناسب شدة التيار الكهربى المار فى موصل ما تناسبا طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه عند ثبوت درجة الحرارة.

الدرس الثاني
التيار الكهربي والاعمدة الكهربية

مصادر التيار الكهربي

- **الخلايا الكهروكيميائية:** خلايا تتحول فيها الطاقه الكيميايية الي طاقه كهربية.
- **المولدات الكهربائية:** أجهزة تتحول فيها الطاقه الحركية الي طاقه كهربية.

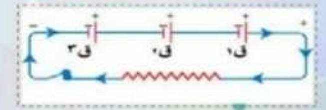
انواع التيار الكهربي

	تيار كهربى مستمر	تيار كهربى متردد
التعريف	تيار كهربى ثابت الشدة يسرى فى اتجاه واحد فقط بالدائرة الكهربية.	تيار كهربى متغير الشدة يسرى فى اتجاهين متضادين بالدائرة الكهربية.
الاتجاه	تنساب الالكترونات من احد قطبى الخلية الكهروكيميائية ثم تعود الى القطب الاخر .	تنساب الالكترونات فى اتجاه معين ثم تبدا فى الانسياب فى الاتجاه المعاكس وتتكرر هذه العملية مرات كثيرة متلاحقة.
التمثيل البيانى		
نقل التيار	يمكن نقله لمسافات قصيرة فقط.	يمكن نقله لمسافات قصيرة او طويلة.
إمكانية التحويل	لا يمكن تحويله الى تيار متردد.	يمكن تحويله الى تيار مستمر .
الاستخدامات	الطلاء الكهربى- تشغيل بعض الأجهزة.	انارة المنازل- تشغيل الأجهزة الكهربية.

طرق توصيل الأعمدة الكهربائية في الدوائر الكهربية

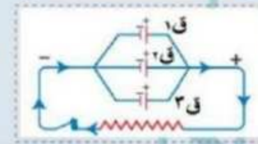
توصيل على التوالي
نستخدمها للحصول على اكبر قيمة للقوة الدافعة الكهربية.

ق للبطارية = $ق_1 + ق_2 + ق_3$



توصيل على التوازي
نستخدمها للحصول على اقل قيمة للقوة الدافعة الكهربية.

ق للبطارية = ق للعمود الواحد



الدرس الأول
المبادىء الاساسية للوراثة

الصفات تنقسم إلي

الصفات الوراثية
الصفات التى تنتقل من جيل لاخر مثل: لون الجلد–فصيلة الدم.

الصفات المكتسبة
الصفات الغير قابلة للانتقال من جيل لاخر مثل: تحدث اللغات– تعلم المشى.

مبدأ السيادة التامة
ظهور الصفة الوراثية السائدة فى افراد الجيل الاول عند تزاوج فردين يحمل كل منهما صفة وراثية نقية مضادة للصفة التى يحملها الفرد الاخر.

اسباب اختيار مندل لنبات البازلاء
- تعدد اصناف النبات التى تحمل ازواجا من الصفات المتضادة التى يسهل تمييزها.
- انتاج النبات لاعداد كبيرة من الافراد فى الجيل الواحد.
- سهولة تلقيحه صناعيا.
- ازهار النبات خنثى وبالتالى يمكن تلقيحها ذاتيا.
- قصر دورة حياة النبات.
- سهولة زراعة النبات وسرعة نموه.

الفرد الهجين: الفرد الذى يحمل عاملين مختلفين احدهما للصفة السائدة والاخر للصفة المتنحية.

الفرد النقى: الفرد الذى يحمل عاملين متماثلين للصفة السائدة او للصفة المتنحية.

الصفة السائدة
الصفة التى تظهر عند اجتماع عاملين وراثيين متماثلين للصفة السائدة او عامل (جين) للصفة السائدة مع عامل للصفة المتنحية.

من الصفات السائدة فى الانسان: العيون البنية – الشعر المجعد – الشعر الاسود العيون الواسعة.

الصفة المتنحية
الصفة التى لا تظهر إلا عند اجتماع عاملين وراثيين متماثلين للصفة المتنحية.

من الصفات المتنحية فى الانسان: العيون الملونة الشعر الناعم الشعر الفاتح–العيون الضيقة.

الدرس الثالث
النشاط الاشعاعى والطاقة النووية

النشاط الاشعاعى: عملية التحول التلقائى لانوية ذرات بعض العناصر المشعة الموجودة فى الطبيعة للوصول الى تركيب اكثر استقرارا.

التلوث الاشعاعى: ارتفاع كمية الاشعاعات النووية وزيادة نوعيتها في البيئة المحيطة.
"يقاس الاشعاع الممتص بواسطة جسم الانسان بوحدة "السيفرت "Sv".
الحد الأقصى للجرعة الأمنة للعاملين فى مجال الإشعاع هو ٢٠ مللى سيفرت فى العام الواحد. وللجمهور لا يتجاوز ١ مللى سيفرت فى العام الواحد.

مصادر التلوث الإشعاعي
- **مصادر طبيعية**: مصادر الإشعاع الطبيعية الموجودة على سطح الأرض أو الأشعة الكونية القادمة من الفضاء.
- **مصادر صناعية**: تتمثل فى تجارب تفجير القنابل الذرية أو النفايات المشعة الناتجة من المفاعلات النووية.

الاستخدامات السلمية للطاقة النووية
- مجال الطب
- مجال الزراعة
- مجال الصناعة
- لتوليد الكهرباء
- استكشاف الفضاء
- التنقيب

تأثيرات الاشعاع على جسم الانسان
١- تأثيرات نتيجة التعرض لجرعة اشعاعية كبيرة لفترة زمنية قصيرة: يدمر نخاع العظام – الطحال الجهاز العصبى المركزى – الجهاز الهضمى.
٢- تأثيرات نتيجة التعرض لجرعة اشعاعية صغيرة لفترة زمنية طويلة.

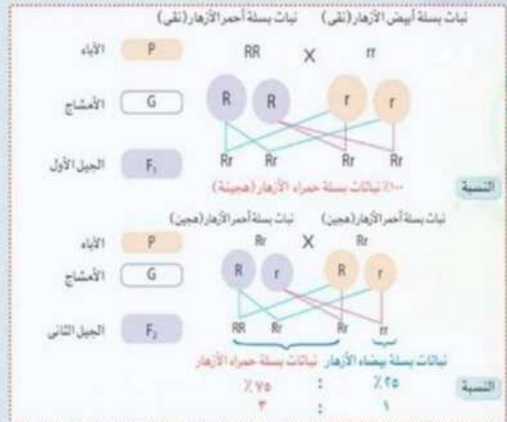
- **تأثيرات وراثية**: تغيرات تحدث فى تركيب الكروموسومات الجنسية للآباء مثل: ولادة اطفال غير عاديين.
- **تأثيرات بدنية**: تغيرات تطرأ على جسم الكائن الحى مثل: سرطان الجلد.
- **تأثيرات خلوية**: تغيرات تحدث فى تركيب الخلايا مثل: تغير التركيب الكيميائى لهيموجلوبين الدم.

طُرق الوقاية من التلوث الاشعاعى
- ارتداء المتعاملين مع المواد المشعة للملابس الواقية من الاشعاع.
- وضع قوانين خاصة تلزم المحطات النووية بتبريد المياه الساخنة قبل إلقائها فى البحار أو البحيرات.
- التخلص من النفايات النووية بعدة طرق تختلف وفقا لقوة الاشعاعات الصادرة منها.
- دفن النفايات المشعة فى أماكن بعيدة عن مجرى المياه الجوفية ومناطق مستقرة خالية من الزلازل.

قانونا مندل للوراثة

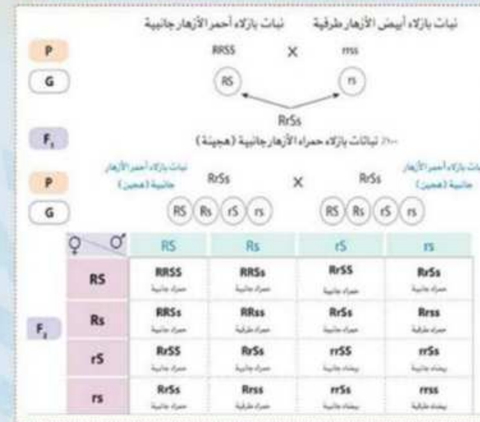
القانون الاول (قانون انعزال العوامل)

إذا اختلف فردان نقيان فى زوج واحد من الصفات المتبادلة فإنهما ينتجان بعد تزاوجهما جيلا به صفة احد الفردين فقط (السائدة)، ثم تورث الصفتان معا فى الجيل الثانى بنسبة ٣ (صفة سائدة) : ١ (صفة متنحية)



القانون الثانى (قانون التوزيع الحر)

إذا تزاوج فردان نقيان مختلفان فى زوجين او اكثر من الصفات المتبادلة تورث صفتا كل زوج منهما مستقلة وتظهر فى الجيل الثانى بنسبة ٣ (صفة سائدة) : ١ (صفة متنحية)



الجينات: هى اجزاء من الحمض النووى DNA موجودة على الكروموسومات ومسئولة عن إظهار الصفات الوراثية للكائن الحى

آلية عمل الجين



الجينوم البشرى: الخريطة الوراثية للجينات الموجودة بالكروموسومات البشرية.

الدرس الأول

التنظيم الهرمونى فى الانسان

اهم الغدد الصماء بجسم الانسان
- الخصيتان
- الغدة النخامية
- الغدة الدرقية
- الغدتان الكظريتان
- البنكرياس
- المبيضان

الهرمون: مادة كيميائية تنظم معظم الانشطة والوظائف الحيوية فى جسم الكائن الحى.

الغدد الصماء: غدد لاقنوية تفرز الهرمونات فى الدم مباشرة دون المرور فى قنوات.

الغدة	الموقع	الهرمونات التى تفرزها	اهميتها
النخامية	توجد اسفل المخ.	هرمون النمو– هرمون ميسر لعملية الولادة –هرمون منظم لمقدار الماء فى الجسم –هرمونات منشطة للغدد التناسلية قرب سن البلوغ – هرمون منشط للغدد الثديية لافراز اللبن اثناء الرضاعة – هرمون منشط للغدتين الكظريتين – هرمون منشط للغدة الدرقية	تسمى سيدة الغدد الصماء لانها تفرز العديد من الهرمونات التى تنظم عمل معظم الغدد الصماء الاخرى.
الدرقية	توجد اسفل الحنجرة على جانبى القصبة الهوائية.	• هرمون الثيروكسين • هرمون الكالسيتونين	• يقوم باطلاق الطاقة اللازمة للجسم من المواد لغذائية. • يقوم بضبط مستوى الكالسيوم فى الدم.
البنكرياس	توجد بين المعدة والامعاء الدقيقة.	• هرمون الانسولين • هرمون الجلوكاجون	• خفض مستوى سكر الجلوكوز فى الدم الى المستوى الطبيعى. • رفع مستوى سكر الجلوكوز فى الدم الى المستوى الطبيعى.
الغدتان الكظريتان	تقعان اعلى الكلية.	هرمون الادرينالين	يحفز اعضاء الجسم للاستجابة لحالات الطوارئ.
الخصيتان	توجدان داخل كيس الصفن خارج تجويف الجسم.	هرمون التستوستيرون	مسئول عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية فى الذكور.
المبيضان	يقعان على جانبى الجدار الخارجى للرحم.	• هرمون الإستروجين • هرمون البروجستيرون	• مسئول عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية فى الإناث • تحفيز عملية نمو بطانة الرحم.

يصاب الانسان بالامراض مثل: القزامة – العملقة – البول السكرى– الجويتر نتيجة زيادة او نقصان افراز الهرمونات وهو ما يسمى بالخلل الهرمونى.

وجه المقارنة	التوصيل على التوالي (التسلسل)	التوصيل على التوازي
الغرض	زيادة القوة المحركة الكهربية المولدة	زيادة شدة التيار
طريقة التوصيل	توصل الأقطاب المختلفة مع بعضها (— مع +) (+ مع —) وهكذا	توصل الأقطاب المتشابهة مع بعضها (— مع —) (+ مع +) وهكذا
الرسم	قم١ قم٢ قم٣	
شدة التيار	مقدار ثابت في الدائرة .	ت = مجموع (ت)
فرق الجهد	قم = مجموع (قم)	قم = ثابت
المقاومة الداخلية	م.الكلية = مجموع (م.) .	١/ م.الكلية = مجموع (١/ م.)
التوصيل المختلط	هناك نوع من التوصيل يسمي التوصيل المختلط الغرض منه زيادة قم ، ت في آن واحد ، حيث (ن) عدد الصفوف و (ل) عدد المولدات في كل صف ، إذا : قم الكلية = ل × قم١ ، م.الكلية = (ل × م.) / ن	

ينحل أكسيد الزئبق الأحمر بالحرارة إلى الزئبق فضي اللون وغاز الأكسجين	$2HgO \xrightarrow{\Delta} 2Hg + O_2$
ينحل هيدروكسيد النحاس الزرقاء بالحرارة إلى أكسيد النحاس الاسود و بخار الماء	$Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CuO + H_2O$
تتحل كربونات النحاس الخضراء بالحرارة إلى أكسيد النحاس الأسود وغاز ثاني أكسيد الكربون	$CuCO_3 \xrightarrow{\Delta} CuO + CO_2$
تتحل كبريتات النحاس الزرقاء بالحرارة إلى أكسيد النحاس الأسود وغاز ثالث اكسيد الكبريت	$CuSO_4 \xrightarrow{\Delta} CuO + SO_3$
تتحل نترات الصوديوم بالحرارة إلى نيتريت الصوديوم الأبيض المصفر وغاز الأكسجين	$2NaNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_2 + O_2$
إحلال فلز محل هيدروجين الماء	$2Na + 2H_2O \xrightarrow{\Delta} 2NaOH + H_2$
إحلال فلز محل هيدروجين الحمض	$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$ $2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$ $Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$
إحلال فلز محل فلز آخر	$Mg + CuSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Cu$
تفاعل حمض مع قلوي (تفاعل التعادل)	$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$
تفاعل حمض مع ملح	$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO2$
تفاعل محلول ملح مع محلول ملح	$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$
المفهوم التقليدي	$H_2 + CuO \longrightarrow Cu + H_2O$
المفهوم الالكتروني (الحديث)	$2Na + Cl \longrightarrow 2NaCl$

متسلسلة النشاط الكيميائي	
بوتاسيوم	بوسي
صوديوم	صنعت
باريوم	بالونه
كالسيوم	كبيرة
ماغنسيوم	مليانه
الومنيوم	الوان
خارصين	خطيرة
حديد	حدايه
قصدير	قطعت
رصاص	رأس
هيدروجين	هدهد
نحاس	نحلة
زئبق	زنت
فضة	فوق
بلاتين	بلاد
ذهب	ذهب

الوسادة الهوائية : كيس قابل للانتفاخ مطوي داخل عجلة القيادة في السيارات الحديثة

اهمية الوسادة الهوائية : من أهم وسائل الأمان في المواقف الطارئة لأنها تعمل على حماية السائق عند حدوث اصطدام أو انخفاض سريع ومفاجئ في سرعة السيارة

فكرة عمل الوسادة الهوائية : عند حدوث اصطدام أو انخفاض سريع ومفاجئ في سرعة السيارة يتولد شرر كهربي يعمل على إحلال مادة أزيد الصوديوم NaN_3 إلى صوديوم ويتصاعد غاز النيتروجين

المعادلة : $2NaN_3 \longrightarrow 2Na + 3N_2$